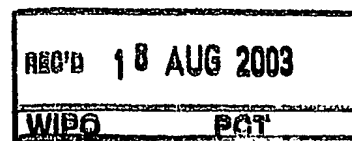


**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 31 071.8

Anmeldetag: 10. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Philips Intellectual Property & Standards GmbH,
Hamburg/DE

(vormals: Philips Corporate Intellectual Property
GmbH)

Bezeichnung: Therapiekombination

IPC: A 61 B 19/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 20. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Werner



BESCHREIBUNG

Therapiekombination

Die Erfindung betrifft eine Therapiekombination mit einer Therapieeinheit, die einen
Therapiekopf zur Fokussierung von Energie in einem Fokus umfasst, und mit einer
5 Ortungseinheit zur Ortung eines Therapiebereiches innerhalb eines Objektes, wobei die
Therapieeinheit und die Ortungseinheit relativ zueinander bewegbar sind.

Eine solche Therapiekombination ist aus der US-PS 5,836,898 (PHD 94-163) bekannt.
Die Therapiekombination wird dabei durch eine Ortungseinheit in Form eines
10 Röntgensystems mit einem C-Bogen auf einem ersten Wagen und eine Therapieeinheit in
Form eines Lithotripters auf einem zweiten Wagen gebildet. Die Trennung der beiden
Einheiten hat den Vorteil, dass man beide unabhängig voneinander benutzen kann.

Dem steht aber die Notwendigkeit gegenüber, dass beide Einheiten aufeinander
15 ausgerichtet werden müssen, wenn ein im Röntgenbild erkennbares Konkrement von
dem Lithotripter zertrümmert werden soll. Die beiden Einheiten können daher in einer
definierten Lage relativ zueinander mechanisch miteinander gekoppelt werden, wobei der
Fokus des Lithotripters auf dem Schnittpunkt des Zentralstrahls des Röntgensystems mit
einer horizontalen Achse liegt, um die der C-Bogen des Röntgensystems schwenkbar ist.

20 Um auf diese Weise miteinander gekoppelt werden zu können, müssen die beiden
Einheiten konstruktiv aufeinander zugeschnitten sein, und es ist nicht möglich,
beispielsweise ein anderes C-Bogen-Röntgengerät zu verwenden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Therapiekombination der eingangs
25 genannten Art so auszugestalten, dass die beiden Einheiten auf einfache Weise
zusammenwirken können. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch
Therapiekombination mit einer Ortungseinheit zur Ortung eines Therapiebereiches
innerhalb eines Objektes und mit einer Therapieeinheit, die einen Therapiekopf zur

Fokussierung von Energie in einem Fokus umfasst, wobei die Therapieeinheit und die Ortungseinheit relativ zueinander bewegbar sind und wobei eine Messeinrichtung zur Bestimmung der relativen Lage zwischen den beiden Teilsystemen vorgesehen ist, von denen das eine Teilsystem an der Ortungseinheit und das andere Teilsystem an der Therapieeinheit in definierter Lage relativ zum Therapiekopf und befestigt ist.

Bei der Erfindung wird die Lage der beiden Teilsysteme der Messeinrichtung relativ zueinander genau bestimmt. Da die beiden Teilsysteme fest mit den beiden Einheiten verbunden sind, liegt damit auch die Lage des Fokus in Bezug auf die Ortungseinheit bzw. die Ausrichtung der Ortungseinheit in Bezug auf den Fokus fest. Dann ist es aber möglich, den Fokus an eine bestimmte Position des Therapiebereiches innerhalb eines Objektes zu bringen. Bei der Erfindung müssen die beiden Einheiten einander nicht konstruktiv angepasst sein. Man kann deshalb auch unterschiedliche Einheiten erfindungsgemäß nachrüsten.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass aus der USPS 5,944,663 und der USPS 5,368,032 bereits eine Therapiekombination mit einer Messeinrichtung zur Bestimmung der Position des Therapiekopfes im Raum bekannt ist. Das eine Teilsystem wird durch (mindestens) eine ortsfest im Behandlungsraum angebrachte Kamera und das andere Teilsysteme durch Licht emittierende Dioden gebildet, die am Therapiekopf befestigt sind. Da die Ortungseinheit (ein MR-Gerät bzw. ein CT-Gerät) dabei stationär und ihre Lage im Raum genau bekannt ist, ist es auf diese Weise ebenfalls möglich, den Therapiekopf in eine bestimmte Position in Bezug auf das Ortungssystem zu bringen bzw. seine Position in Bezug auf das Ortungssystem zu ermitteln.

Ein Nachteil dieser Therapiekombinationen ist es, dass die Relativposition nicht direkt ermittelt wird, sondern aus der Position des Therapiekopfes im Raum. Um eine einwandfreie Messung zu gewährleisten, dürfen die Sichtlinien zwischen den Licht emittierenden Dioden und den fest im Raum montierten Kameras nicht unterbrochen

werden – beispielsweise durch das die Behandlung durchführende Personal.

Diese Forderung wäre besonders schwer zu erfüllen, wenn die Ortungseinheit ebenfalls nicht stationär wäre und ihre Position von den Kameras (bzw. zusätzlichen Kameras) ebenfalls ermittelt werden müsste. Wenn hingegen die erfindungsgemäße Therapie-
5 kombination benutzt wird, befinden sich die Ortungseinheit und die Therapieeinheit in enger räumlicher Nachbarschaft, so dass es eher unwahrscheinlich ist, dass die Messung der relativen Lage durch das behandelnde Personal beeinträchtigt wird. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Abstand der beiden Teilsysteme bei der Erfindung relativ klein ist.
10 Deshalb ist auch der absolute Messfehler relativ klein.

Grundsätzlich reicht allein die ermittelte relative Lage zwischen den beiden Teilsystemen (bzw. zwischen dem Fokus und der Ortungseinheit) aus, um beide Einheiten relativ zueinander in eine genau definierte Position zu bringen und dann auch noch das Objekt
15 so in Bezug auf den Fokus zu platzieren, dass der zu therapierende Bereich im Fokus liegt. Der Benutzer müsste diese relative Lage nicht kennen, wenn diese Ausrichtung bzw. Positionierung automatisch mit Hilfe entsprechender Antriebe erfolgen würde. Dies wäre aber sehr aufwendig. Eine wesentlich einfachere Lösung ist demgegenüber in Anspruch 2 angegeben. Die darin vorgesehene Kenntlichmachung der Position des
20 Fokus in einem Bild ermöglicht es dem behandelnden Personal, die beiden Einheiten aufeinander auszurichten und das zu behandelnde Objekt zu positionieren. Dabei kann die Position des Fokus bereits markiert werden, bevor mit der Ortungseinheit ein Bild erstellt worden ist, weil die Lage dieses Bildes auf der Wiedergabeeinheit (z. B. einem Monitor) fest vorgegeben ist, so dass sich allein aus der Darstellung der Marke auf dem
25 Monitor ergibt, wo diese beispielsweise mit Bezug auf die Bildmitte liegt.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Messeinrichtung ist in Anspruch 3 angegeben. Aus den Laufzeiten der Ultraschallsignale von jedem der (mindestens) 3 Ultraschallsender zu jedem der in (mindestens) 3 Ultraschallempfänger lässt sich – bei bekannter Ultraschall-
30 geschwindigkeit – die Lage und die Ausrichtung der beiden Teilsysteme relativ zueinander genau ermitteln.

Anstelle auf Ultraschall basierenden Messeinrichtung könnte auch eine optische Messeinrichtung benutzt werden, wobei eine (oder mehrere) Kameras an der einen Einheit und z. B. Licht emittierende Dioden an der anderen Einheit befestigt werden müssten. Auch in diesem Fall wäre an der einen Einheit ein Sendesystem (Licht emittierende Dioden) und an der anderen Einheit ein Empfängersystem (Kamera) vorgesehen. Sender und Empfänger könnten aber auch an einer Einheit befestigt sein, wenn die andere Einheit mit reflektierenden Strukturen versehen würde.

10 Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist in Anspruch 4 angegeben. Sie gestattet es, die beiden Einheiten und den Raum, in dem sie sich befinden, anderweitig zu benutzen. Es ist aber nicht notwendig, dass beide Einheiten auf je einem Wagen angebracht sind; eine der beiden Einheiten kann auch ortsfest installiert sein.

15 Anstelle der Ausgestaltung nach Anspruch 5 könnte zwar auch ein Ultraschall-Abbildungssystem als Ortungssystem benutzt werden, jedoch hat ein auf Röntgenstrahlung basierendes Ortungssystem beispielsweise bei der Verwendung für die Lithotripsie den Vorteil, dass in einem Röntgenbild fast alle Konkremente dargestellt werden, während in einem Ultraschallbild manche Konkremente nicht sichtbar werden.

20 Die Ausgestaltung nach Anspruch 6 erlaubt es, mittels des C-Bogens auf einfache Weise die Strahlungsrichtung zu ändern, um z. B. ein Konkrement dreidimensional zu lokalisieren. Die Weiterbildung nach Anspruch 7 ermöglicht es dabei, mittels eines dritten Teilsystems eine Änderung der Lage des Röntgenbildwandlers in Bezug auf den Röntgenstrahler (z.B.: als Folge einer Verformung des C-Bogens) zu messen und bei der
25 Ermittlung der relativen Lage zwischen Ortungseinheit und Therapiekopf zu berücksichtigen.

Anspruch 8 beschreibt die Verwendung einer Messeinrichtung bei einer Therapiekombination nach Anspruch 1.e

Eine bevorzugte Ausgestaltung eines Therapiesystems mit der erfindungsgemäßen
Therapiekombination und einem Patientenlagerungstisch ist in Anspruch 9 angegeben.
Es wäre zwar auch möglich, einen Tisch mit einer ortsfesten Lagerungsplatte zu
verwenden, doch müssten dann der Therapiekopf entsprechend verschoben und die
5 Ortungseinheit – zumindest teilweise – nachgeführt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten
Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische Darstellung eines Therapiesystems mit der
10 erfindungsgemäßen Therapiekombination und

Fig. 2: ein schematisches Blockschaltbild eines Teils dieser Therapiekombination.

In Fig. 1 ist mit 1 eine Ortungseinheit mit 2 eine Therapieeinheit und mit 3 ein
Patientenlagerungstisch bezeichnet.

15 Aufgabe der Ortungseinheit 1 ist es, den zu behandelnden Therapiebereich innerhalb
eines auf dem Patientenlagerungstisch 3 befindlichen Patienten zu ermitteln und diesen
so zu positionieren, dass er in den Fokus eines Therapiekopfes der Therapieeinheit
kommt. Die Ortungseinheit umfasst einen Röntgenbildwandler 101 und einen Röntgen-
20 strahler 102, die an den Enden eines C-Bogens 103 befestigt und aufeinander ausge-
richtet sind. Der C-Bogen 103 – und mit ihm der Röntgenbildwandler 101 und der
Röntgenstrahler 102 – kann in der durch ihn definierten Ebene geschwenkt werden und
ist an einem horizontalen Tragarm 104 schwenkbar gelagert. Der Tragarm 104 ist in der
Höhe verstellbar an einem Wagen 105 befestigt, der in einem Gehäuse 106 auch die zur
25 elektrischen Versorgung der Komponenten 101 und 102 und die zur Verarbeitung der
vom Bildwandler gelieferten Bildsignale benötigten Baugruppen enthält.

Anstelle einer Röntgen-Ortungseinheit könnte grundsätzlich auch ein Ultraschall-
Abbildungssystem verwendet werden. Bei Lithotripsie-Anwendungen hat ein Röntgen-
30 Ortungssystem jedoch den Vorteil, dass es Konkreme fast jeglicher Art abbilden

kann, während ein Ultraschall-Ortungssystem bestimmte Typen von Konkrementen nicht abbilden kann. Für Zwecke der Lithotripsie werden Ultraschall-Ortungssysteme daher in der Regel nur als zusätzliche Systeme verwendet.

- 5 Die Therapieeinheit 2 umfasst einen Wagen 201, der – auf einem bogenförmigen Segment 202 verfahrbar und schwenkbar – einen Therapiekopf 203 trägt. Der Therapiekopf 203 dient der Erzeugung von Stoßwellen – insbesondere zur Zertrümmerung von Konkrementen (z. B. Nierensteinen) – und kann in bekannter Weise ein Rotationsellipsoid enthalten, in dem mittels einer Funkenstrecke eine elektrische Entladung
- 10 stattfindet, die von einem Generator 204 gespeist wird, der vorzugsweise ebenfalls auf dem Wagen 201 der Therapieeinheit 2 angeordnet ist. Der nicht dargestellte Rotationsellipsoid steht mit einem – ebenfalls nicht dargestellten – Flüssigkeitsreservoir in Verbindung, das ein geeignetes flüssiges akustisches Medium enthält, beispielsweise Wasser, und wird nach außen hin durch eine flexible Koppelmembran 205 abge-
- 15 schlossen. Die Energie der erzeugten Stoßwelle wird durch das Rotationsellipsoid in einem Punkt – dem Fokus – konzentriert, dessen Lage bezüglich des Stoßwellenkopfes 205 bekannt ist.

- Der Patientenlagerungstisch 3 enthält eine Lagerungsplatte 301 zur Lagerung eines
- 20 Patienten, die in einer horizontalen Ebene verfahrbar ist. Die Lagerungsplatte 301 ist außerdem motorisch in der Höhe verstellbar, so dass eine Bewegung der Lagerungsplatte in drei zueinander senkrechten Richtungen möglich ist. Die Lagerungsplatte ist mit einem Ausschnitt 302 versehen, durch den hindurch der Therapiekopf 203 auf einen auf der Lagerungsplatte befindlichen Patienten einwirken kann.

25

- Damit der Fokus des Therapiekopfes 203 auf den Therapiebereich in Form eines Konkrementes im Innern des Patienten ausgerichtet werden kann, muss das Konkrement mit der Ortungseinheit 1 mit einer Röntgenaufnahme oder einer Röntgendurchleuchtung geortet und seine Lage in dem Röntgenbild zu der Position des Fokus des Therapie-
- 30 kopfes in Beziehung gesetzt werden. Zu diesem Zweck ist eine Messeinrichtung

vorgesehen, mit deren Hilfe die relative Lage zwischen der Ortungseinheit 1 und der Therapieeinheit 2 bestimmt wird. Die Messeinrichtung umfasst zwei Teilsysteme, von denen das eine starr mit dem Röntgenbildwandler 101 und das andere starr mit dem Therapiekopf 203 verbunden ist.

5

Das mit dem Röntgenbildwandler 101 verbundene Teilsystem umfasst eine Platte 107, auf der (mindestens) 3 Ultraschallmikrophone 108 so angeordnet sind, dass dadurch ein Dreieck (also keine Linie) definiert wird. Das mit dem Therapiekopf 203 verbundene Teilsystem umfasst eine Platte 207, auf der (mindestens) drei Ultraschallsender 208 so angeordnet sind, dass sie ebenfalls keine Linie definieren, sondern ein Vieleck (Dreieck).

10

Fig. 2 zeigt ein schematisches Blockschaltbild der Messeinrichtung und einiger weiterer Komponenten der Therapiekombination. Die Ultraschallsender 208 sind an einen Generator 209 angeschlossen, der durch eine Rechen- und Steuereinheit 4 so gesteuert ist, dass die 3 Ultraschallsender nacheinander impulsförmige Ultraschallsignale aussenden. Die Ultraschallsignale werden von den 3 Ultraschallempfängern 108 empfangen, durch Verstärker 109 verstärkt und einer Auswerteeinheit 111 zugeführt, die mit dem Generator 209 zu einer Ultraschall-Messeinrichtung gehört, die die Laufzeiten des Ultraschallsignals von dem jeweils aktiven Ultraschallsender zu jedem der drei Ultraschallempfänger misst und gegebenenfalls speichert.

15

20

Bei bekannter Ultraschallgeschwindigkeit lassen sich aus den ermittelten Laufzeiten (mittels der Rechen- und Steuereinheit 4) die Abstände zwischen dem aktiven Ultraschallsender und jedem der drei Empfänger berechnen. Damit liegt die Lage des aktiven Senders in Bezug auf die drei Empfänger fest. Für die Positionen der beiden anderen Ultraschallsender gibt es dann aber noch immer verschiedene Möglichkeiten, und erst wenn die Laufzeiten von allen Ultraschallsendern zu allen Ultraschallempfängern und daraus die entsprechenden Abstände berechnet worden sind, ist die räumliche Zuordnung zwischen beiden Teilsystemen 107, 108 und 207, 208 eindeutig festgelegt. Damit liegt auch die Lage und die Orientierung des Röntgensystems 101, 102 in Bezug auf den

25

30

Therapiekopf 203 bzw. – wegen der bekannten Lage des Fokus in Bezug auf den
Therapiekopf – in Bezug auf den Fokus fest.

Im Folgenden wird erläutert, wie mit dem in Fig. 1 dargestellten Therapiesystem eine
5 Behandlung durchgeführt werden kann.

- Zunächst wird der zu behandelnde Patient auf dem Lagerungstisch 3 so platziert, dass
sich der Bereich, in dem das Konkrement vermutet wird, im Bereich der Ausnehmung
302 befindet. Dann wird die Therapieeinheit 2 an den Patienten herangefahren bis die
10 Membran 205 des Therapiekopfes 203 mit dem Patienten in Berührung kommt. Dann
wird das Ortungssystem 1 herangefahren, wobei der Röntgenstrahler 102 und Bild-
wandler 101 so aufeinander ausgerichtet sein sollen, dass sich ein vertikaler Zentralstrahl
ergibt (das ist die Verbindungslinie zwischen dem Brennfleck des Röntgenstrahlers 102
und der Mitte des Bildwandlers 101). Es wird dann die relative Lage zwischen den
15 beiden Einheiten 1 und 2 ermittelt und damit die Lage des Fokus in Bezug auf den
Zentralstrahl. Auf einem Monitor 5, auf dem anschließend auch das Röntgenbild
wiedergegeben wird, wird die errechnete Lage des Fokus von der Rechen- und Steuer-
einheit 4 mit einer Marke F_2 eingeblendet. Die Position des Zentralstrahls ist durch den
Bildmittelpunkt M definiert, der bereits vor der Erzeugung des Röntgenbildes feststeht.
20 Die Marke F_2 für den Fokus wird dabei an der Stelle des Bildes dargestellt, an der in
einem Röntgenbild der Fokus erscheinen würde, wenn er aus die Röntgenstrahlung
absorbierendem Material bestünde und durch Röntgenstrahlung auf den Bilwandler 101
projiziert würde.
- 25 Der Wagen 105 der Ortungseinheit 1 wird dann so lange verschoben, bis die Marke F_2
mit dem Bildmittelpunkt M zusammenfällt, d. h. bis der Fokus auf dem (vertikalen)
Zentralstrahl liegt.

- Danach wird durch eine Röntgenaufnahme oder eine Röntgendurchleuchtung ein
30 Röntgenbild erzeugt, das auf dem Monitor M wiedergegeben wird. Der Therapeut

definiert in diesem ersten Röntgenbild – beispielsweise durch ein über eine geeignete Eingabeeinheit verschiebbares Fadenkreuz – die Lage des zu zertrümmernden Konkrements, die in der Regel nicht mit dem Mittelpunkt M zusammenfällt. Danach wird – entweder manuell oder durch die Lage dieses Fadenkreuzes in Bezug auf den Bildmittelpunkt M automatisch gesteuert – die Lagerungsplatte 301 horizontal so verschoben, dass das zu zertrümmernde Konkrement am selben Punkt des Röntgenbildes erscheint wie der Fokus. In der Regel fallen der Fokus und das Konkrement dann noch immer nicht räumlich zusammen. Sie liegen jedoch auf dem Zentralstrahl, d. h. vertikal übereinander.

10

Danach wird die Röntgenstrahlung abgeschaltet und der C-Bogen 103 so geschwenkt, dass der Zentralstrahl z. B. unter einem definierten Winkel von z.B. 30^0 zur Vertikalen verläuft. Die Position des Fokus wird erneut bestimmt und als Marke F_2 in das Bild eingeblendet. Sie liegt in der Regel nicht mehr in der Bildmitte. Auch das Konkrement wird in dem in dieser Stellung des C-Bogens erneut erzeugten Röntgenbild in der Regel nicht mehr in der Mitte M abgebildet werden. Da jedoch zuvor schon der Fokus und das Konkrement auf einer vertikalen Linie platziert wurden, ist es nur noch erforderlich, die Lagerungsplatte 301 anzuheben oder abzusenken, bis sich der Fokus und das Konkrement in diesem Bild decken. Danach können mit dem Therapiekopf Stoßwellen zur Zertrümmerung des Konkrements erzeugt werden, das sich dann genau im Fokus befindet.

20

In der Praxis ist der C-Bogen nicht starr, sondern kann sich unter dem Gewicht der Komponenten 101 und 102 (und unter seinem eigenen Gewicht) verformen. Diese Verformung lässt sich mit Hilfe einer weiteren Ultraschallsender 110 (in Fig. 1 ist nur einer dargestellt) enthaltenden Überwachungseinrichtung ermitteln, indem auch die Laufzeiten von diesen Ultraschallsendern zu den Ultraschallempfängern 108 in jeder der beiden Durchstrahlungsrichtungen gemessen, daraus die Lage und die Ausrichtung der beiden Komponenten 101 und 102 ermittelt und daraus die Verformung berechnet wird, was zur Korrektur der Positionierung benutzt werden kann.

25

30

Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Ortungseinheit 1 und die Therapieeinheit konstruktiv nicht aneinander angepasst sein müssen, wie das z. B. bei der eingangs erwähnten bekannten Therapiekombination erforderlich ist. Dies macht es möglich, bereits vorhandene Einheiten im Sinne der Erfindung nachzurüsten. Es ist dann

5 eine (in der Regel einmalige) Kalibrierungsmessung erforderlich, um mittels geeigneter Phantomkörper die Lage und Orientierung des Zentralstrahls in Bezug auf das mit der Ortungseinheit 1 verbundene Teilsystem 107, 108 der Messeinrichtung und die Lage des Fokus in Bezug auf das Teilsystem 207, 208 zu ermitteln, das mit dem Therapiekopf 203 verbunden ist.

10

Der Therapiekopf kann die Stoßwellen statt mit der Entladung einer Funkenstrecke auch auf andere Weise erzeugen. Der Therapiekopf kann auch auf andere Weise als durch Stoßwellen wirksam sein – beispielsweise so wie in den eingangs erwähnten

USPS 5,944,663 und der USPS 5,368,032 beschrieben.

15

20

PATENTANSPRÜCHE

1. Therapiekombination mit einer Ortungseinheit (1) zur Ortung eines Therapiebereiches innerhalb eines Objektes und mit einer Therapieeinheit (2), die einen Therapiekopf (203) zur Fokussierung von Energie in einem Fokus (F_2) umfasst, wobei die Therapieeinheit (2) und die Ortungseinheit relativ zueinander bewegbar sind und wobei eine zwei
- 5 Teilsysteme umfassendes Messeinrichtung zur Bestimmung der relativen Lage zwischen den beiden Teilsystemen vorgesehen ist, von denen das eine Teilsystem (107,108) an der Ortungseinheit und das andere Teilsystem (207, 208) an der Therapieeinheit in definierter Lage relativ zum Therapiekopf (203) befestigt ist.
- 10 2. Therapiekombination nach Anspruch 1 mit einer Wiedergabeeinheit (5) zur Wiedergabe der von der Ortungseinheit (1) erzeugten Bilder und mit Mitteln (100,4) zur Ermittlung der Position des Fokus in einem von der Ortungseinheit erzeugten Bild aus der ermittelten relativen Lage der Teilsysteme und mit einer Mitteln (4) zur Erzeugung einer die Position kennzeichnenden Marke (F_2) in dem Bild.
- 15 3. Therapiekombination nach Anspruch 1, wobei das eine Teilsystem eine Ultraschall-Sendeeinheit mit mindestens drei im Abstand voneinander befindlichen Ultraschall-Sendern (208) und das andere Teilsystem eine Ultraschall-Empfangseinheit mit mindestens drei im Abstand voneinander befindlichen Ultraschall-Empfängern (108)
- 20 aufweist und wobei Mittel (111) zur Messung der Laufzeiten der Ultraschallsignale von den Ultraschall-Sendern zu den Ultraschall-Empfängern und Mittel (4,111) zur Bestimmung der Lage der Ultraschall-Empfangseinheit relativ zur Ultraschall-Sendeeinheit vorgesehen sind.

4. Therapiekombination nach Anspruch 1 wobei die Therapieeinheit (2) und die Ortungseinheit (1) auf je einem Wagen (01,105) verfahrbar sind.
5. Therapiekombination nach Anspruch 1 mit einem einen Röntgenstrahler (102) und
5 einen Röntgenbildwandler (101) umfassenden Ortungssystem.
6. Therapiekombination nach Anspruch 5, wobei der Röntgenstrahler (102) und der Röntgenbildwandler (101) an den Enden eines C-Bogens (103) befestigt sind und das zugehörige Teilsystem (107,108) der Messeinrichtung mit dem C-Bogen oder einer der
10 daran befestigten Komponenten, vorzugsweise mit dem Röntgenbildwandler (101), verbunden ist.
7. Therapiekombination nach Anspruch 6 wobei das zur Ortungseinheit (1) gehörige Teilsystem (108) an dem Röntgenbildwandler - bzw. an dem Röntgenstrahler - befestigt
15 ist und ein damit zusammenwirkendes drittes Teilsystem (110) an dem Röntgenstrahler - bzw. an dem Röntgenbildwandler - zwecks Überwachung der relativen Lage zwischen dem Röntgenbildwandler und dem Röntgenstrahler.
8. Verwendung einer Messeinrichtung (4,110) mit zwei an den Einheiten einer
20 Therapiekombination (1,2) nach Anspruch 1 zu befestigenden Teilsystemen (108, 208) zur Bestimmung der relativen Lage zwischen den beiden Teilsystemen bzw. zwischen den Einheiten.
9. Therapiesystem mit einer Therapiekombination nach Anspruch 1 und einem
25 Patientenlagerungstisch (3), dessen Lagerungsplatte in drei zueinander senkrechten Richtungen verschiebbar ist

ZUSAMMENFASSUNG

Therapiekombination

Die Erfindung betrifft eine Therapiekombination aus einer Ortungseinheit und einer einen
Therapiekopf zur Fokussierung von Energie in einem Fokus umfassenden Therapie-
5 einheit, die relativ zueinander beweglich sind. Zur Bestimmung der relativen Lage ist an
jeder dieser beiden Einheiten ein Teilsystem einer Messeinrichtung befestigt. Dies
ermöglicht es, die Lage des Fokus in Bezug auf ein von der Ortungseinheit erzeugtes
Bild zu bestimmen.

10 Fig. 1

15

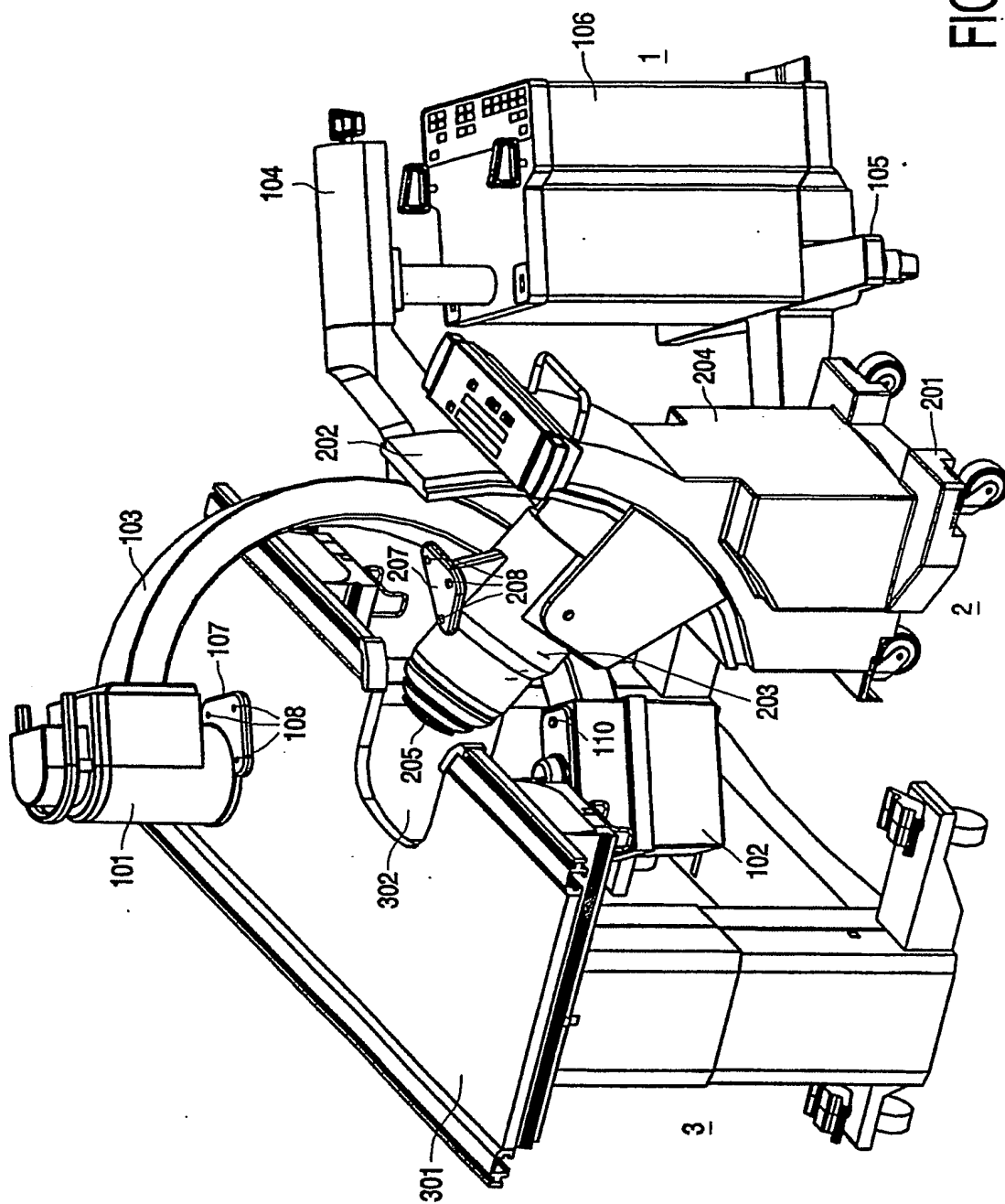


FIG. 1

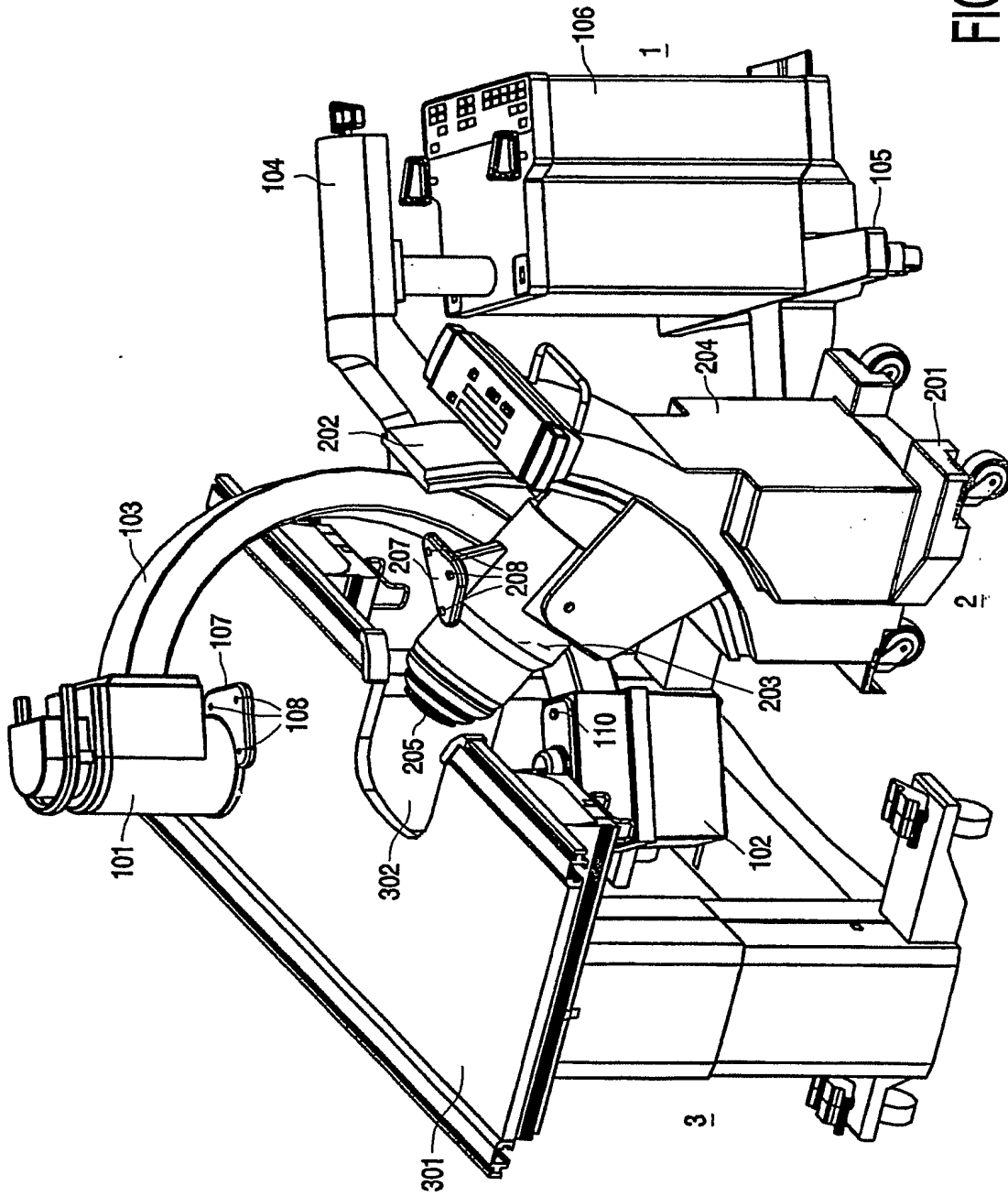


FIG. 1

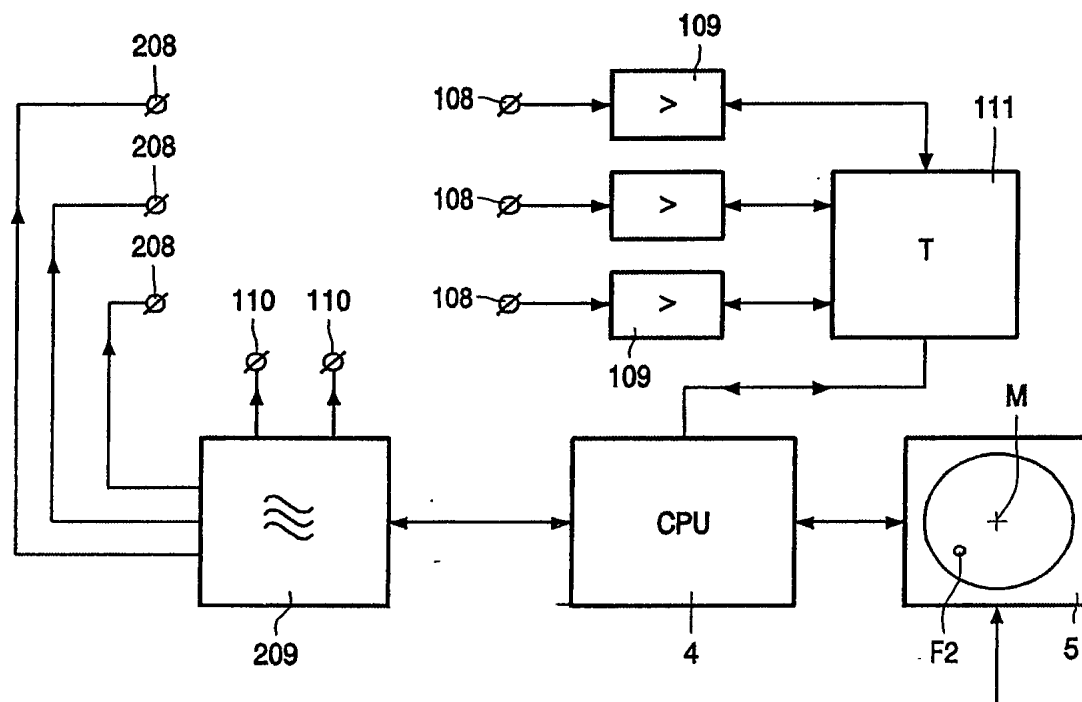


FIG. 2